

# DATA COMMUNICATION SYSTEM, METHOD AND RECORDING MEDIUM

Publication number: JP2001054165

Publication date: 2001-02-23

Inventor: IIZUKA MASATAKA; MORIKURA MASAHIRO

Applicant: NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE

Classification:

- International: H04Q7/38; H04L12/28; H04Q7/38; H04L12/28; (IPC1-7): H04Q7/38; H04L12/28

- European:

Application number: JP19990221795 19990804

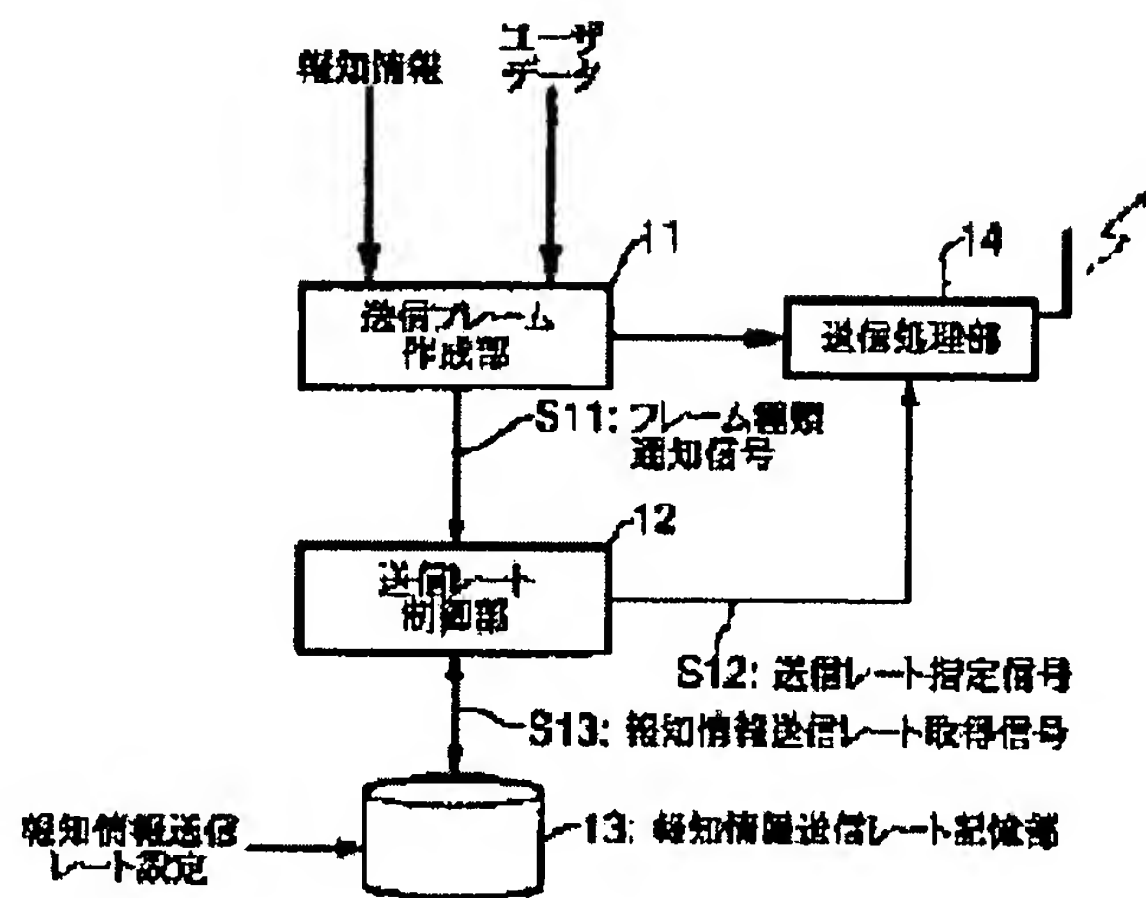
Priority number(s): JP19990221795 19990804

Report a data error here

## Abstract of JP2001054165

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a data communication system that can distribute radio terminal stations to other radio base stations and enhances a utilizing efficiency of a radio medium without the need for special processing to the radio terminal station.

**SOLUTION:** A transmission rate is set externally to a notice information transmission rate storage section 13. This transmission rate reflects a selection state of a radio base station by a radio terminal station. A transmission frame generating section 11 that receives notice information of a transmission object applies processing to the notice information to configure a radio packet specified by the system. A transmission rate control section 12 acquires the transmission rate set to a notice information transmission rate storage section 13 when the transmission object is the notice information and designates it as a transmission rate of the notice information to a transmission processing section 14. The transmission processing section 14 broadcasts the notice information at the designated transmission rate.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

FI

キーワード(参考)

H04Q 7/38

H04B 7/26

109M 5K033

H04L 12/28

H04L 11/00

310B 5K067

審査請求 未請求 請求項の数10 OL (全 13 頁)

(21)出願番号

特願平11-221795

(22)出願日

平成11年8月4日(1999.8.4)

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72)発明者 飯塚 正孝

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日

本電信電話株式会社内

(72)発明者 守倉 正博

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日

本電信電話株式会社内

(74)代理人 100064908

弁理士 志賀 正武

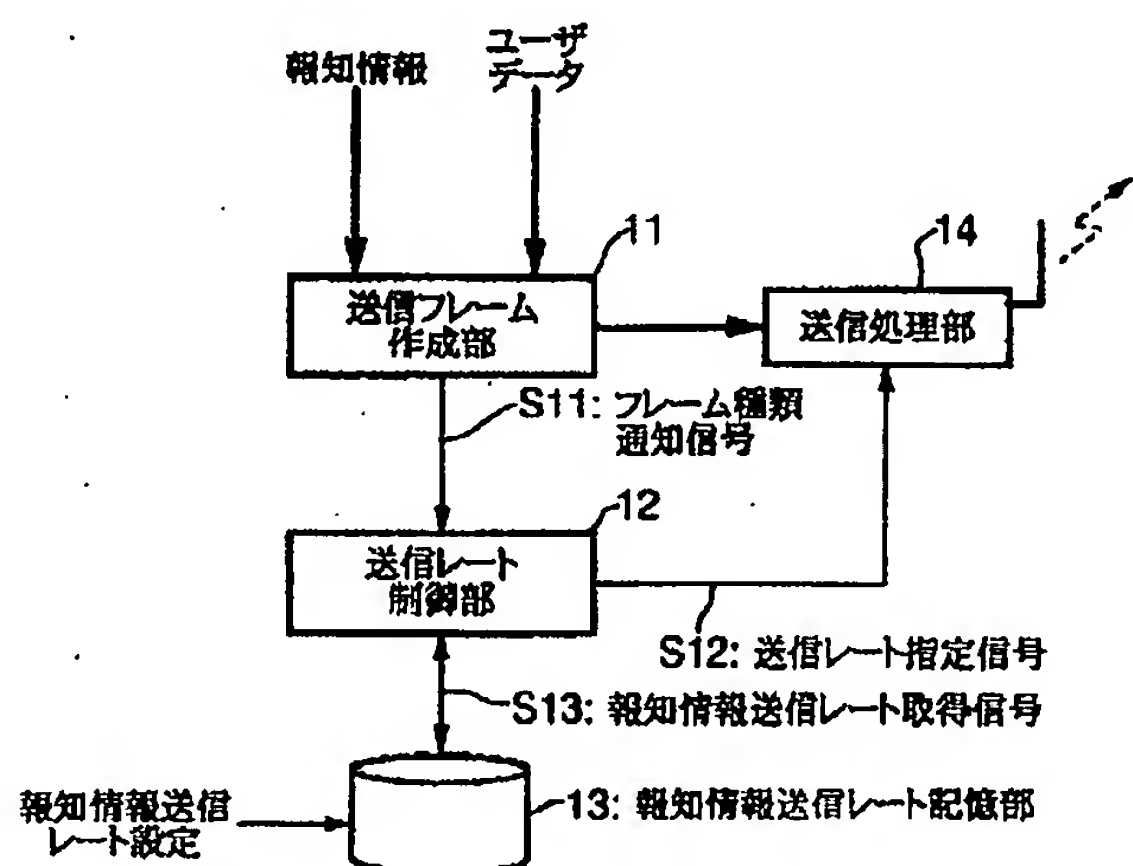
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 データ通信装置及び方法並びに記録媒体

(57)【要約】

【課題】 無線端末局に特別な処理を必要とすることなく、他の無線基地局に無線端末局を分散させることができ、しかも無線媒体の利用効率を向上させることが可能なデータ通信装置を提供すること。

【解決手段】 外部から報知情報送信レート記憶部13に送信レートを設定する。この送信レートには、無線端末局による無線基地局の選択状況が反映されている。送信フレーム作成部11は、送信対象の報知情報が入力されると、システムで規定される無線パケットを構成するように報知情報に加工を施す。送信レート制御部12は、送信対象が報知情報である場合、報知情報送信レート記憶部13に設定された送信レートを取得し、これを報知情報の送信レートとして送信処理部14に指定する。送信処理部14は、指定された送信レートで報知情報をブロードキャストする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 無線基地局からブロードキャストされる報知情報に基づき各無線端末局がアクセスポイントとして使用する無線基地局を選択すると共に、無線基地局と無線端末局との間のデータ通信に使用される送信レートが適応的に設定されるように構成された無線通信システムの無線基地局側に設置されるデータ通信装置であつて、

当該データ通信装置が設置された無線基地局の選択状況が反映された送信レートで前記報知情報をブロードキャストする報知情報送信手段を備えたことを特徴とするデータ通信装置。

【請求項2】 前記報知情報送信手段は、前記無線基地局の選択状況が反映された送信レートを設定する送信レート設定手段と、送信対象が前記報知情報である場合に前記送信レート設定手段に設定された送信レートを取得し、これを前記報知情報の送信レートとして指定する送信レート指定手段と、

前記送信レート指定手段により指定された送信レートで前記報知情報をブロードキャストする送信手段と、を備えたことを特徴とする請求項1に記載されたデータ通信装置。

【請求項3】 当該データ通信装置が設置された無線基地局に受信された無線パケットの数を計測して当該無線基地局のトラヒック量を測定し、その現在のトラヒック量に応じた送信レートを前記送信レート設定手段に設定するトラヒック測定手段をさらに備えたことを特徴とする請求項2に記載されたデータ通信装置。

【請求項4】 当該データ通信装置が設置された無線基地局をアクセスポイントとして選択している無線端末局を監視してその数を把握し、その現在の数に応じた送信レートを前記送信レート設定手段に設定する端末監視手段をさらに備えたことを特徴とする請求項2に記載されたデータ通信装置。

【請求項5】 近隣の無線基地局から送信される報知情報を監視してその送信レートを把握し、その現在の送信レートに応じた送信レートを前記送信レート設定手段に設定する報知情報監視手段をさらに備えたことを特徴とする請求項2に記載されたデータ通信装置。

【請求項6】 無線基地局からブロードキャストされる報知情報に基づき各無線端末局がアクセスポイントとして使用する無線基地局を選択すると共に、無線基地局と無線端末局との間のデータ通信に使用される送信レートが適応的に設定されるように構成された無線通信システムの無線基地局に適用されるデータ通信方法であつて、

(a) 当該データ通信方法が適用された無線基地局の選択状況が反映された送信レートを設定する第1のステップと、

(b) 送信対象が前記報知情報である場合に前記第1の

ステップで設定された送信レートを取得し、これを前記報知情報の送信レートとして指定する第2のステップと、

(c) 前記第2のステップで指定された送信レートで前記報知情報をブロードキャストする第3のステップと、を有することを特徴とするデータ通信方法。

【請求項7】 前記第1のステップでは、当該データ通信方法が適用された無線基地局に受信された無線パケットの数を計測して当該無線基地局のトラヒック量を測定し、その現在のトラヒック量に応じた送信レートを設定することを特徴とする請求項6に記載されたデータ通信方法。

【請求項8】 第1のステップでは、当該データ通信方法が適用された無線基地局をアクセスポイントとして選択している無線端末局を監視してその数を把握し、その現在の数に応じた送信レートを設定することを特徴とする請求項6に記載されたデータ通信方法。

【請求項9】 第1のステップでは、近隣の無線基地局から送信される報知情報を監視してその送信レートを把握し、その現在の送信レートに応じた送信レートを設定することを特徴とする請求項6に記載されたデータ通信方法。

【請求項10】 無線基地局からブロードキャストされる報知情報に基づき各無線端末局がアクセスポイントとして使用する無線基地局を選択すると共に、無線基地局と無線端末局との間のデータ通信に使用される送信レートが適応的に設定されるように構成された無線通信システムの無線基地局に適用されるデータ通信方法が記述されたプログラムを記録した記録媒体であつて、

(a) 当該データ通信方法が適用された無線基地局の選択状況が反映された送信レートを設定する第1のステップと、

(b) 送信対象が前記報知情報である場合に前記第1のステップで設定された送信レートを取得し、これを前記報知情報の送信レートとして指定する第2のステップと、

(c) 前記第2のステップで指定された送信レートで前記報知情報をブロードキャストする第3のステップと、を実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無線端末局が無線基地局からブロードキャストされる報知情報を受信してアクセスポイントとして使用する無線基地局を選択する無線通信システムのデータ通信装置に関し、特に、無線基地局に設置されて、無線端末局にブロードキャストされる報知情報パケットの送信レートを制御する機能を備えたデータ通信装置に関する。

10

20

30

40

50



## 【0002】

【従来の技術】従来、無線基地局と無線端末局との間の無線パケット通信において、複数の送信レートを使用することが可能なように構成された無線通信システムがある。このように複数の送信レートを使用できるシステムでは、無線基地局が、個々の無線端末との間で通信に最適な送信レートを、時々刻々変化する無線伝搬環境に応じて選択して通信を行うフォールバック制御が可能となる。

【0003】すなわち、送信レートが増すほど、高速な通信が可能となり、利用者にとっては好ましいが、一般に送信レートを増して通信を行うためには、無線局間の無線伝搬環境が良好で安定している必要がある。また逆に、送信レートを減じて通信を行えば、通信速度が減じられるが、無線伝搬環境の悪化に強い無線伝送技術を採用できるので、無線端末局が無線基地局から遠距離に位置している場合であっても安定的に通信を行うことが可能となる。そこで、無線基地局と各無線端末局との間の無線伝搬環境に応じて適応的に送信レートを設定して、これら無線局間の通信が行われ、これにより、システム全体としての通信の高速性と安定性を確保している。

【0004】ここで、無線基地局は、自身の運用情報を報知情報パケットとして、定期的にすべての無線端末局にブロードキャストする。この報知情報をブロードキャストする場合、不特定多数の無線端末局が同時に報知情報を受信できる必要があるため、無線基地局は、ブロードキャストを行う場合には常時一定送信レートを使用し、各無線端末局に対して同一の送信レートで報知情報を送信する。一般的には、最も遠距離に位置する無線端末局で受信可能な最低通信速度としてシステムで定義される送信レートが、報知情報の送信レートとして使用される。

【0005】無線基地局が報知情報パケットをブロードキャストすると、ネットワークへのアクセスを希望する無線端末局は、アクセスポイントとして使用する無線基地局を自ら選択するが、何れの無線基地局を選択するか判断材料として各基地局の報知情報パケットを利用する。このとき、無線端末局は、報知情報の内容によって利用可能な基地局であるかを判断するだけでなく、そのパケットの受信レベルなど、受信状況も判断の必要条件とする。この無線端末局による無線基地局の選択は、無線端末局の移動などにより、選択済みの無線基地局の報知情報パケットに対する受信状況が劣化した場合にも実行される。この場合の選択動作を一般にハンドオーバーと呼ぶ。

【0006】図11に、無線基地局に設置されて、報知情報やユーザデータを送信するための従来のデータ通信装置の構成を示す。送信対象のデータとして、報知情報またはユーザデータが送信フレーム作成部11Jに入力される。送信フレーム作成部11Jでは、各々のデータ

に対してシステムで規定される無線パケットを構成するように加工した後、送信処理部14Jに入力する。また、送信フレーム作成部11Jでは、加工したデータの種類（報知情報、ユーザデータ等）をフレーム種類通知信号S11Jにて、送信レート制御部12Jに通知する。

【0007】送信レート制御部12Jでは、フレーム種類通知信号S11Jにより、送信対象のデータがある無線端末局宛のユーザデータであることを認識した場合、先に説明したように個々の無線端末局との間で通信に最適な送信レートとして予め定められた送信レートを、送信レート指定信号S12Jによって送信処理部14Jへ通知する。また、送信レート制御部12Jは、フレーム種類通知信号S11Jにより、送信対象のデータがブロードキャストする報知情報であることを認識した場合、システムで定義された固定の送信レートを選択し、送信レート指定信号S12Jにより送信処理部14Jへ通知する。送信レート指定信号S12Jにより送信レートを指定された送信処理部14Jでは、送信フレーム作成部11Jで加工された無線パケットを、指定された送信レートで一斉に無線送信する。

【0008】ここで、図12に示すように、無線基地局80による報知情報61～64は、報知情報送信周期60にしたがって周期的にブロードキャストされる。無線端末局91、92は、各報知情報送信周期において報知情報を受信して、その受信後に無線基地局との間の通信が可能となることを認識する。図12に示す例では、4周期にわたって報知情報61～64が順次ブロードキャストされているが、先に説明したように、これらの報知情報は全て一定速度で、かつ最低速度によって送信されるため、仮に無線端末局91、92の受信環境（無線伝搬環境）が異なっても、これら無線端末局91、92は、報知情報61～64を正確に受信することができる。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところで、ある無線基地局をアクセスポイントとして選択する無線端末局が増え、当該無線基地局の処理量はその処理能力を超えてしまうような事態を避けるために、一般には無線端末局を他の無線基地局に分散させる方法がとられる。前述した従来の無線通信システムでは、以下の2通りの方法によって無線端末局の分散を実現している。

【0010】第1の方法として、無線基地局からブロードキャストされる報知情報内に、無線端末局による無線基地局の選択を規制するための規制情報を設け、無線基地局の選択を行う際にこの規制情報を無線端末局に読み取らせ、多くの無線端末局によって選択された状態にある無線基地局を選択肢から除外させる方法である。例えば、各無線端末局を識別するための識別子の全部或いは一部をランダムに指定し規制情報が設けられた報知情報

をブロードキャストすることにより、無線基地局の使用を拒否する。この方法は、新たに無線基地局の選択を行う無線端末局のみならず、すでに当該無線基地局をアクセスポイントとして使用している無線端末局に対しても、報知される規制情報を操作することで対応できる。

【0011】第2の方法として、無線基地局の報知情報パケットの送信電力を可変にする方法である。すなわち、送信電力が高出力であればパケット受信可能なエリアが大きくなり、低出力であれば逆に小さくなることを利用するもので、エリア内に分布する無線端末局の総数を制御することができる。この方法では、新たに、無線基地局の選択を行う無線端末局のみを対象とすることはなく、すでに当該無線基地局をアクセスポイントとして使用している無線端末局を含めた全体の無線端末局を対象とした分散化を行うことができる。

【0012】しかしながら、上述した無線端末局を分散させるための第1の方法によれば、無線端末局は、無線基地局から受信した規制情報を解読して、その情報にしたがって無線基地局の再選択を実行するための特別な処理を行う機能を実装する必要がある。また、無線端末局は、無線基地局との距離や存在場所によらずに規制を受けるため、例えば当該無線基地局と近接した場所に位置する無線端末局のように、他の無線基地局と通信が可能な距離を保っていない無線端末局が規制を受ける場合があり、この無線端末は、規制を受けた瞬間にネットワークへのアクセスが不可能となってしまう。

【0013】また、上述した無線端末局を分散させるための第2の方法によれば、無線端末局は、規制情報を解読するための特別な処理を行う必要がない。すなわち、無線基地局と通信可能なエリアの周辺部に存在する無線端末局は、当該無線基地局が低出力で報知情報を送信すると、それを受信できなくなるので、エリア外へ移動したと判断して通常のハンドオーバー制御を実行し、近隣の新たな無線基地局を検索する。したがって、この第2の方法によれば、規制情報を用いる第1の方法と異なり、分散化の対象となる無線端末局は、エリア周辺部に位置するものに限定されるため、他の無線基地局の通信可能なエリア内にいる可能性が高く、ネットワークへのアクセスが直ちに不可能とはならない。

【0014】しかし、この第2の方法では、単純に報知情報の送信電力を増減させるだけあって、報知情報のパケット長に変化はなく、無線媒体を占有する時間は常に一定である。このため、無線端末局を他の無線基地局へ分散させる効果はあるものの、報知情報パケットによる無線媒体（例えば周波数）の利用効率を向上させる効果は持たない。また、無線媒体を複数の無線基地局および無線端末局で共有して使用する場合、無線パケットの送信に先立って媒体の使用を受信レベルによって確認した後送信開始するキャリアセンス方式の無線アクセスシステム（例えば、米国の無線LAN標準規格、IEEE802.

11:Wireless Medium Access Control(MAC)and physical Layer (PHY) Specifications, IEEE Std 802.11, Nov. 1997.)では、無線パケットの送信電力が減じられると、無線媒体が使用中であることを認識できない無線端末局が増加し、無線基地局が報知情報パケットの送信中に無線端末局がパケット送信を開始してしまうという、いわゆる隠れ端末のパケット衝突問題が生じてしまう。

【0015】本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、特定の無線基地局をアクセスポイントとして使用する無線端末が増えた場合に、無線端末局に特別な処理を必要とすることなく、他の無線基地局に無線端末局を分散させることができ、しかも無線媒体の利用効率を向上させることが可能なデータ通信装置を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明は以下の構成を有する。すなわち、本発明にかかるデータ通信装置は、無線基地局からブロードキャストされる報知情報に基づき各無線端末局（例えば後述する無線端末局91, 92）がアクセスポイントとして使用する無線基地局を選択すると共に、無線基地局と無線端末局との間のデータ通信に使用される送信レートが適応的に設定されるように構成された無線通信システム（例えば後述する図4に示す無線通信システム）の無線基地局側に設置されるデータ通信装置であって、当該データ通信装置が設置された無線基地局（例えば後述する無線基地局80に相当する構成要素）の選択状況が反映された送信レートで前記報知情報をブロードキャストする報知情報送信手段（例えば後述する送信レート制御部12, 報知情報送信レート記憶部13, 送信処理部14に相当する構成要素）を備えたことを特徴とする。

【0017】また、前記報知情報送信手段は、前記無線基地局の選択状況が反映された送信レートを設定する送信レート設定手段（例えば後述する報知情報送信レート記憶部13に相当する構成要素）と、送信対象が前記報知情報である場合に前記送信レート設定手段に設定された送信レートを取得し、これを前記報知情報の送信レートとして指定する送信レート指定手段（例えば後述する送信レート制御部12に相当する構成要素）と、前記送信レート指定手段により指定された送信レートで前記報知情報をブロードキャストする送信手段（例えば後述する送信処理部14に相当する構成要素）と、を備えたことを特徴とする。

【0018】さらに、当該データ通信装置が設置された無線基地局に受信された無線パケットの数を計測して当該無線基地局のトラフィック量を測定し、その現在のトラフィック量に応じた送信レートを前記送信レート設定手段に設定するトラフィック測定手段（例えば後述するトラフィック測定部23に相当する構成要素）をさらに備えたことを特徴とする。

10

20

30

40

50



【0019】さらにまた、当該データ通信装置が設置された無線基地局をアクセスポイントとして選択している無線端末局を監視してその数を把握し、その現在の数に応じた送信レートを前記送信レート設定手段に設定する端末監視手段（例えば後述する管理端末監視部31に相当する構成要素）をさらに備えたことを特徴とする。

【0020】さらにまた、近隣の無線基地局から送信される報知情報を監視してその送信レートを把握し、その現在の送信レートに応じた送信レートを前記送信レート設定手段に設定する報知情報監視手段（例えば後述する近隣基地局送信レート管理部41に相当する構成要素）をさらに備えたことを特徴とする。

【0021】本発明にかかるデータ通信方法は、無線基地局からブロードキャストされる報知情報に基づき各無線端末局がアクセスポイントとして使用する無線基地局を選択すると共に、無線基地局と無線端末局との間のデータ通信に使用される送信レートが適応的に設定されるように構成された無線通信システムの無線基地局に適用されるデータ通信方法であって、（a）当該データ通信方法が適用された無線基地局の選択状況が反映された送信レートを設定する第1のステップ（例えば後述する図2に示すステップSTP10、または図6に示すステップSTP01～STP02～STP10、または図8に示すステップSTP01～STP03～STP10、または図10に示すステップSTP01～STP04～STP10に相当する要素）と、（b）送信対象が前記報知情報である場合に前記第1のステップで設定された送信レートを取得し、これを前記報知情報の送信レートとして指定する第2のステップ（例えば後述する図2に示すステップSTP12、STP13に相当する要素）と、（c）前記第2のステップで指定された送信レートで前記報知情報をブロードキャストする第3のステップ（例えば後述する図2に示すステップSTP14に相当する要素）と、を有することを特徴とする。

【0022】また、前記第1のステップでは、当該データ通信方法が適用された無線基地局に受信された無線パケットの数を計測して当該無線基地局のトラフィック量を測定し、その現在のトラフィック量に応じた送信レートを設定するステップ（例えば後述する図6に示すステップSTP01～STP02に相当する要素）を含むことを特徴とする。

【0023】さらに、第1のステップでは、当該データ通信方法が適用された無線基地局をアクセスポイントとして選択している無線端末局を監視してその数を把握し、その現在の数に応じた送信レートを設定するステップ（例えば後述する図8に示すステップSTP01～STP03に相当する要素）を含むことを特徴とする。

【0024】さらにまた、第1のステップでは、近隣の無線基地局から送信される報知情報を監視してその送信レートを把握し、その現在の送信レートに応じた送信レ

ートを設定するステップ（例えば後述する図10に示すステップSTP01～STP04に相当する要素）を含むことを特徴とする。

【0025】本発明にかかる記録媒体は、無線基地局からブロードキャストされる報知情報に基づき各無線端末局がアクセスポイントとして使用する無線基地局を選択すると共に、無線基地局と無線端末局との間のデータ通信に使用される送信レートが適応的に設定されるように構成された無線通信システムの無線基地局に適用されるデータ通信方法が記述されたプログラムを記録した記録媒体であって、（a）当該データ通信方法が適用された無線基地局の選択状況が反映された送信レートを設定する第1のステップと、（b）送信対象が前記報知情報である場合に前記第1のステップで設定された送信レートを取得し、これを前記報知情報の送信レートとして指定する第2のステップと、（c）前記第2のステップで指定された送信レートで前記報知情報をブロードキャストする第3のステップと、を実行させるためのプログラムを記録したものである。

【0026】以下、本発明の作用を説明する。一般に送信レートを増して通信を行う場合は、通信速度が向上する反面、無線局間の無線伝搬環境が良好で安定している必要がある。逆に送信レートを減じて通信を行えば、通信速度が低下する反面、無線伝搬環境の悪化に強い無線伝搬技術を採用できるので、無線基地局と無線端末間がより遠距離で通信できるようになる。本発明は、この性質を利用するものであって、ある無線基地局をアクセスポイントとして使用する無線端末局が増えた場合、無線端末局が無線基地局を選択するための報知情報の送信レートを変更することにより、見かけ上、この無線基地局がカバーする通信エリアを変更する。

【0027】例えば、送信レートを増すと、例えば無線伝搬環境に劣る遠距離に位置する無線端末局は、この報知情報を受信できなくなり、この報知情報を送信する無線基地局を選択対象とすることが出来なくなり、この無線基地局をアクセスポイントとして使用する無線端末局の数が減少する。この結果、この報知情報を受信できなかった無線端末局は他の無線基地局を選択対象とすることとなり、無線端末局が分散される。このとき、無線基地局から送信される報知情報の送信レートは増されているので、報知情報パケット長が小さくなり、無線媒体が効率良く使用される。

【0028】したがって、特定の無線基地局をアクセスポイントとして使用する無線端末が増えた場合であっても、無線端末局に特別な処理を必要とすることなく、他の無線基地局に無線端末局を分散させることができ、しかも無線媒体の利用効率を向上させることが可能となる。また、送信出力を常に一定としたまま無線端末局を分散させることができるので、いわゆる隠れ端末問題を誘発することがない。

【0029】以上説明したように、従来、無線基地局が複数の無線端末に宛ててブロードキャストする報知情報の送信レートは、一定でかつシステムの最低速度を使用していたのに対し、本発明は、送信レートに対する通信速度と通信の安定性との関係に着目して、無線端末局による無線基地局の選択の際に使用される報知情報の送信レートを自由に設定し可変し制御し得るように構成され、無線端末局による無線基地局の選択状況を反映させて報知情報の送信レートを変更するようにしたものである。

【0030】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら、この発明の実施の形態を説明する。なお、各図において、共通する要素には同一符号を付し、重複する説明を省略する。

【0031】＜実施の形態1＞図1に、この発明の実施の形態1にかかるデータ通信装置が適用された無線基地局の送信系の構成を示す。この送信系を有する無線基地局は、無線回線を介して接続される無線端末局と共に無線通信システムを構成する。この無線通信システムでは、無線基地局は、自身の運用情報を報知情報として、定期的にすべての無線端末局にブロードキャストし、各無線端末局は、無線基地局からブロードキャストされる報知情報に基づき、アクセスポイントとして使用する無線基地局を選択するようになっている。また、無線基地局と無線端末局との間のデータ通信に使用される送信レートは、適応的に設定される。

【0032】図1において、送信対象のデータとして、報知情報またはユーザデータが送信フレーム作成部11に入力される。送信フレーム作成部11は、入力された各々のデータに対して、システムで規定される無線パケットを構成するように加工を施すためのもので、加工されたデータを送信処理部14に出力する。また、この送信フレーム作成部11は、加工されたデータの種類（報知情報、ユーザデータ等）をフレーム種類通知信号S11にて送信レート制御部12に通知する。

【0033】送信レート制御部12は、送信フレーム作成部11で加工されたデータの種類の応じて、後述する送信処理部14に対して送信レートを指定するものである。例えば、フレーム種類通知信号S11により、送信対象がユーザデータであることを認識した場合、個々の無線端末との間で通信に最適な送信レートとして定められた送信レートを、送信レート指定信号S12によって送信処理部14に通知する。

【0034】また、この送信レート制御部12は、フレーム種類通知信号S11により、送信対象がブロードキャストする報知情報であることを認識した場合には、後述する報知情報送信レート記憶部13に報知情報送信レート取得信号S13を出力して、この報知情報送信レート記憶部13から送信レートを取得し、これを報知情報

の送信レートとして送信レート指定信号S12により送信処理部14に指定するように構成される。

【0035】報知情報送信レート記憶部13は、当該データ通信装置が設置された無線基地局の選択状況が反映された送信レートであって、報知情報をブロードキャストする際に使用される送信レートを設定するためのものである。この報知情報送信レート記憶部13には、例えば当該無線基地局の保守管理者によって、外部から自由に送信レートを設定できるようになっている。従って、報知情報のパケットをブロードキャストするための送信レートが固定化されることがなく、例えば保守管理方法に対応して送信レートを自由に変更することが可能となっている。

【0036】本実施の形態1では、報知情報の送信レートとして1つの値が報知情報送信レート記憶部13に記憶され、この値を外部から書き替えることにより、報知情報の送信レートを設定し直すように構成される。ただし、これに限定されることがなく、例えば、複数種類の送信レートを報知情報送信レート記憶部13に予め設定しておき、これらの送信レートの中から適宜選択するように構成してもよい。

【0037】送信処理部14は、送信フレーム作成部11により加工されたデータを送信するためのもので、送信対象が報知情報である場合には、送信レート制御部12により指定された送信レートで、送信フレーム作成部11により加工された報知情報のデータをブロードキャストする。

【0038】上述の送信レート制御部12、報知情報送信レート記憶部13、送信処理部14は、当該データ通信装置が設置された無線基地局の選択状況が反映された送信レートで報知情報をブロードキャストするための報知情報送信手段（符号なし）を構成する。ここで、「無線基地局の選択状況」とは、無線端末局により当該無線基地局がアクセスポイントとして選択されている状況を表すものであり、例えば、当該無線基地局のトラヒック量や、当該無線基地局を選択している無線端末局の数などを意味する。また、当該データ通信装置が設置された無線基地局から送信される報知情報の送信レートは、

「無線基地局の選択状況」が反映されたものであるから、この報知情報の送信レートから「無線基地局の選択状況」を把握するものとしてもよい。

【0039】以下、図2に示すフローチャートに沿って、本実施の形態にかかるデータ通信装置の動作（データ通信方法）を説明する。

ステップSTP10：外部から報知情報送信レート記憶部13に、報知情報の送信レートの値を書き込む。この送信レートは、当該無線基地局の選択状況が反映されたものであり、当該無線基地局をアクセスポイントとして選択する無線端末局の数が増えるほど、高い送信レートを示す値に設定される。

10

20

30

40

50



【0040】ステップSTP11：このように送信レートが報知情報送信レート記憶部13に設定された状態で、報知情報が送信フレーム作成部11に入力されると、この送信フレーム作成部11は、入力された報知情報に対して、システムで規定される無線パケットを構成するように加工して送信フレームを作成した後、送信処理部14に出力する。また、この送信フレーム作成部11は、加工されたデータの種別が報知情報であることを示すフレーム種類通知信号S11を送信レート制御部12に出力し、送信対象が報知情報である旨を通知する。

【0041】ステップSTP12：続いて、送信レート制御部12は、報知情報送信レート記憶部13に設定された送信レートを取得する。すなわち、送信レート制御部12は、送信フレーム作成部11から入力したフレーム種類通知信号S11に基づき、送信対象が報知情報であることを認識すると、報知情報送信レート記憶部13に報知情報送信レート取得信号S13を出力し、この報知情報送信レート記憶部13に設定された送信レートを取得する。

【0042】ステップSTP13：そして、この送信レート制御部12は、送信処理部14に対して報知情報の送信レートの指定を行う。すなわち、送信レート制御部12は、報知情報送信レート記憶部13から取得した送信レートを、現在送信対象となっている報知情報の送信レートとして、送信レート指定信号S12により送信処理部14に指定する。

【0043】ステップSTP14：続いて、送信処理部14は、報知情報をブロードキャストするための送信処理を実行する。即ち、送信処理部14は、送信レート制御部12により指定された送信レートを用いて、送信フレーム作成部11により加工された報知情報の送信フレームを有するパケットをブロードキャストする。以上により、外部から任意に設定された送信レートで報知情報がブロードキャストされる。

【0044】次に、図3を参照して、この実施の形態にかかるデータ通信装置による無線端末局の分散方法について説明する。本実施の形態においても、無線基地局による報知情報は、前述の図12に示される場合と同様に、報知情報送信周期60に従って周期的に送信される。図に示す例では、報知情報パケットの送信レートとして3種類の送信レートを使用しており、送信レートの低い順からレート1、レート2、レート3としている。

【0045】まず、無線基地局80は、報知情報71をレート1で送信する。この場合、送信レートが低いので、無線端末91、92はこれを正確に受信することができ、その後に無線基地局80と通信が可能な状態であることを認識する。したがって、この場合、無線端末局91、92が共に無線基地局80をアクセスポイントとして選択する。この例では、無線端末局は2局のみであるが、この場合、無線基地局80は、不特定多数の無線

端末局により選択される状態に置かれている。

【0046】次に、無線基地局80を選択する無線端末局の分散が必要となった場合、無線基地局80は、報知情報72をレート2で送信する。この送信レートは、上述の報知情報送信レート記憶部13に設定された値を外部から書き替えることにより設定される。この場合、報知情報72は、報知情報71よりも高速で送信されるため、パケット長は短くなる結果、無線伝搬環境の違いに応じて報知情報72を受信できない無線端末局が発生する。この例では、無線端末局91は報知情報72を受信できたものの、無線端末局92はその受信に失敗している。したがって、無線端末局92は、無線端末局80のエリア外に移動したと判断し、通常のハンドオーバー処理を実施して他の無線基地局の選択を行う。

【0047】さらに、報知情報73の送信レートを、レート2よりも高いレート3に設定すると、報知情報73のパケット長は、報知情報72のパケット長よりも短くなり、無線端末局91でも、報知情報の受信に失敗する。つまり、無線基地局80は、より高速のレート3で報知情報73を送信することで、無線端末91に対してもハンドオーバーを実施させることができる。この時点で、無線基地局80の配下に存在する無線端末局はいなくなったが、無線基地局80が次の報知情報74を再度レート1で送信すれば、他の無線端末局から選択される可能性が生じる。以上により、送信レートを変更することで、常時無線端末の分散化を実施でき、しかも送信レートの値に応じて無線端末局の分散の度合いを制御することが可能となる。

【0048】次に、上述した無線端末局の分散方法の様子を、図4を参照して説明する。この図(a)には、報知情報の送信レートを変更する前の状態が示され、無線基地局80と他の無線基地局81から送信される報知情報の送信レートは共にレート1に設定されている。また、同図(b)には、報知情報の送信レートを変更した後の状態が示され、無線基地局80から送信される報知情報の送信レートは共にレート2に変更され、無線基地局81から送信される報知情報の送信レートはレート2のままとなっている。

【0049】ネットワークに接続する2つの無線基地局80、81は、どちらの無線端末局もアクセスポイントとして利用可能な基地局である。無線基地局80、81は、図12(a)に示すように、共に報知情報を送信レート1で送信した場合、通信可能エリアとして互いにオーバーラップした領域が存在する。この例では、そのオーバーラップした領域に位置する無線端末局92と、無線基地局80のエリアに存在する無線端末84が、何れも無線基地局80を選択している。このような場合、無線基地局81に比べ無線基地局80は処理量が多くなるため、無線端末局を分散化することが望ましい。

【0050】同図(b)に示すように、無線基地局80

10

20

30

40

50



から送信される報知情報の送信レートを高めると、報知情報パケットを高速で送信すると、無線基地局80の通信可能エリアが見かけ上狭まり、同図(a)に示されるようなオーバーラップ領域がなくなる。この結果、無線端末局92は、無線基地局80のエリアから移動してこのエリアの外部へ出たと認識し、ハンドオーバー処理により隣接する他の無線基地局81をアクセスポイントとして選択し直す。結果として、無線端末局は、両無線基地局へ分散化され、効率的な無線通信が可能となる。

【0051】<実施の形態2>次に、本発明の実施の形態2について、図5及び図6を参照して説明する。図5に、本実施の形態2にかかるデータ通信装置が適用された無線基地局の送信系の構成を示す。本構成では、報知情報のパケットをブロードキャストする際

の送信レートを決定するために、無線基地局の受信情報を利用する。具体的には、受信情報から当該無線基地局のトラフィック量を求め、これを当該無線基地の選択状況として報知情報の送信レートに反映させる。

【0052】図5において、受信処理部21は、無線回線を介して入力される無線受信パケットを受信処理するためのものであり、また受信データ処理部22は、受信された無線受信パケットに対して所定の処理を施すもので、これら受信処理部21および受信データ処理部22は、無線基地局の受信系装置として従来装置にも備わっているものである。

【0053】トラフィック測定部23は、当該データ通信装置が設置された無線基地局に受信された無線パケットの数を計測して当該無線基地局のトラフィック量を測定し、その現在のトラフィック量に応じた送信レートを前記送信レート設定手段に設定するものである。なお、図5に示す他の構成要素については、前述の実施の形態1にかかる図1に示すものと同一である。

【0054】以下、図6に示すフローチャートに沿って、この実施の形態2の動作を説明する。

ステップSTP01：無線回線を介して入力された無線受信パケットは、受信処理部21で処理された後、受信データの解析のため受信データ処理部22に入力される。ここで、受信処理部21は、パケットを受信する毎に受信パケット数通知信号S21により、トラフィック測定部23へ通知する。

【0055】ステップSTP02：受信パケット数通知信号S21を受けて、トラフィック測定部23は、無線基地局が受信するパケット数をトラフィック量として分析する。そして、現在のトラフィック量が反映された送信レートを報知情報送信レート通知信号S22により報知情報送信レート記憶部13へ通知し、その現在のトラフィック量に応じた送信レートを報知情報の送信レートとして報知情報送信レート記憶部13に設定する。このとき、トラフィック測定部23は、トラフィック量が多くなれば送信レートを高くし、逆にトラフィック量が少なくなれば送信レートを低くするように制御する。

【0056】ステップSTP10～STP14：以下、前述の実施の形態1と同様にして、報知情報送信レート記憶部13に設定された送信レートで報知情報がブロードキャストされる。

【0057】<実施の形態3>次に、本発明の実施の形態3について、図7及び図8を参照して説明する。図7に、本実施の形態3にかかるデータ通信装置が適用された無線基地局の送信系の構成を示す。本実施の形態3にかかる無線基地局の送信系は、上述の図5に示す構成において、トラフィック測定部23に代えて、当該データ通信装置が設置された無線基地局をアクセスポイントとして選択している無線端末局を監視してその数を把握し、その現在の数に応じた送信レートを報知情報送信レート記憶部13に設定するための管理端末監視部31を備えて構成される。

【0058】本実施の形態3にかかる無線基地局の送信系は、上述の実施の形態2と同様に、無線基地局の受信情報を利用して、報知情報の送信レートを決定するものであるが、当該無線基地局をアクセスポイントとして選択する無線端末局の数を報知情報の送信レートに反映させる点で、実施の形態2とは異なる。

【0059】以下、図8に示すフローチャートに沿って、この実施の形態3の動作を説明する。

ステップSTP01：前述の実施の形態2と同様に、無線回線を介して入力された無線受信パケットは、受信処理部21で受信処理された後、受信データの解析のため受信データ処理部22に入力される。ここで、受信処理部21は、解析した受信データより当該パケットの送信元の無線端末局の識別子を把握して、パケットを受信する毎に端末数通知信号S31により、管理端末監視部31へ通知する。

【0060】ステップSTP03：受信パケット数通知信号S31を受けて、管理端末監視部31は、無線端末局の識別子を分析し、当該無線基地局をアクセスポイントとして使用する無線端末局の数の増減を管理して、報知情報パケットの送信レートを報知情報送信レート通知信号S22により報知情報送信レート記憶部13に通知し、その現在のトラフィック量に応じた送信レートを報知情報の送信レートとして報知情報送信レート記憶部13に設定する。このとき、管理端末監視部31は、当該無線基地局をアクセスポイントとして使用する無線端末局の数が多くなれば送信レートを高くし、逆に無線端末局の数が少なくなれば送信レートを低くするように制御する。

【0061】ステップSTP10～STP14：以下、前述の実施の形態1と同様にして、報知情報送信レート記憶部13に設定された送信レートで報知情報がブロードキャストされる。

【0062】<実施の形態4>次に、本発明の実施の形

10

20

30

40

50

態4について、図9及び図10を参照して説明する。図9に、本実施の形態4にかかるデータ通信装置が適用された無線基地局の送信系の構成を示す。本実施の形態4にかかる無線基地局の送信系は、上述の図5に示す構成において、トラヒック測定部23に代えて、近隣の無線基地局から送信される報知情報を監視してその送信レートを把握し、その現在の送信レートに応じた送信レートを報知情報送信レート記憶部13に設定するための近隣基地局送信レート管理部41を備えて構成され、報知情報のパケットの送信レートを決定するために、近隣の無線基地局の情報を利用する。

【0063】以下、図10に示すフローチャートに沿って、この実施の形態4の動作を説明する。

ステップSTP01：前述の実施の形態2と同様に、無線回線を介して入力された無線受信パケットは、受信処理部21で受信処理された後、受信データの解析のため受信データ処理部22に入力される。ここで、受信処理部21は、解析した受信データに基づき、近隣の無線基地局から送信されたデータが報知情報であるか否かを判別する。そして、そのデータが報知情報であった場合、その報知情報パケットの送信レートを隣接基地局送信レート通知信号S41により、近隣基地局送信レート管理部41へ通知する。

【0064】ステップSTP03：隣接基地局送信レート通知信号S41を受けて、隣接基地局送信レート管理部41は、近隣の無線基地局の報知情報パケットの送信レートを分析し、現在の近隣の無線基地局の端末分散化制御に対する状況を把握して、報知情報のパケットの送信レートを報知情報送信レート通知信号S22により報知情報送信レート記憶部13へ通知し、その現在の送信レートに応じた送信レートを報知情報の送信レートとして報知情報送信レート記憶部13に設定する。このとき、隣接基地局送信レート管理部41は、近隣の無線基地局が低い送信レートを使用していれば、送信レートを高くし、逆に高い送信レートを使用していれば、送信レートを低くするように制御する。

【0065】ステップSTP10～STP14：以下、前述の実施の形態1と同様にして、報知情報送信レート記憶部13に設定された送信レートで報知情報がブロードキャストされる。

【0066】本実施の形態4の構成によれば、複数の無線基地局が相互作用して無線端末局の分散化を行うことができる。この実施の形態4では、報知情報のパケットを直接受信して、近隣無線基地局が使用する送信レートに関する情報を取得するものとしたが、これに限定されることなく、例えば、図4に示されるような構成の場合、無線基地局の送信レートなどの情報を、ネットワークを経由して無線基地局間で交換することも可能である。ただし、この場合には情報交換のためのネットワークに流す専用信号を定義する必要がある。

【0067】また、上述した各実施の形態によれば、ある無線基地局をアクセスポイントとして使用する無線端末局が増え、該無線基地局の処理能力を超えてしまうような場合を避けるために無線端末局を他の無線基地局に分散させる方法において、無線端末側への特別な機能を具備する必要がなくなる。

【0068】また、上述した各実施の形態によれば、無線基地局と通信可能なエリアを縮小して無線端末局を分散化する場合、報知情報送信を高速の送信レートに変更するので、報知情報のパケット長を短くすることができ、当該パケットによる無線媒体の占有時間を短縮化できる。このとき、送信出力は常に一定であるので、隠れ端末問題が生じにくく、無線パケット衝突を誘発することがない。

【0069】よって、本発明の実施の形態にかかるデータ通信装置を用いれば、無線端末局に、何ら新たな機能を付加することなく、無線媒体（例えば周波数）の利用効率を向上させると共に、無線端末局の分散化を実現することができる。

【0070】以上、この発明の実施の形態1～4を説明したが、この発明は、これらの実施の形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等があっても本発明に含まれる。例えば、上述の実施の形態では、報知情報送信レート記憶部13に報知情報の送信レートを設定するものとしたが、報知情報送信レート記憶部13の機能を送信レート制御部12に取り込んで、送信レート制御部12に対して直接的に送信レートを設定するように構成してもよい。

【0071】また、上述の実施の形態では、送信レートの設定（ステップSTP10）を行った後に、送信フレームの作成（ステップSTP11）を行い、送信レートの取得・指定（ステップSTP12、STP13）を行うものとしたが、これらのステップ順は、これに限定されることなく、適宜入れ替えることも可能である。

【0072】さらに、上述の実施の形態では、データ通信装置なるハードウェア上に本発明を実現したが、これに限定されることなく、本発明をソフトウェア上に実現してもよい。この場合、上述の各実施の形態にかかるデータ通信装置が行うステップを実行するためのプログラムをコンピュータに読み込むことにより、この発明にかかるデータ通信装置および方法をコンピュータ上に構築することができる。また、コンピュータ読み取り可能な記録媒体にこのプログラムを記録しておけば、この記録媒体をアクセス可能な任意のコンピュータ上に本発明にかかるデータ通信および方法を構築することができる。

【0073】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、無線端末局による無線基地局の選択状況が反映された送信レートで報知情報をブロードキャストするようにしたので、特定の無線基地局をアクセスポイントとして



使用する無線端末が増えた場合に、無線端末局に特別な処理を必要とすることなく、他の無線基地局に無線端末局を分散させることができ、しかも無線媒体の利用効率を向上させることができる。

【0074】また、無線基地局の選択状況が反映された送信レートを設定し、送信対象が前記報知情報である場合に前記送信レート設定手段に設定された送信レートを取得して前記報知情報の送信レートとして指定し、前記指定された送信レートで前記報知情報をブロードキャストするようにしたので、無線端末局による無線基地局の選択状況が反映された送信レートで報知情報をブロードキャストすることが可能となる。

【0075】さらに、無線基地局に受信された無線パケットの数を計測して当該無線基地局のトラヒック量を測定し、その現在のトラヒック量に応じた送信レートを前記報知情報の送信レートとして設定するようにしたので、特定の無線基地局でのトラヒック量が増えた場合に、他の無線基地局に無線端末局を分散させることが可能となる。

【0076】さらにまた、無線基地局をアクセスポイントとして選択している無線端末局を監視してその数を把握し、その現在の数に応じた送信レートを前記報知情報の送信レートとして設定するようにしたので、特定の無線基地局をアクセスポイントとして使用する無線端末の数が増えた場合に、他の無線基地局に無線端末局を分散させることが可能となる。

【0077】さらにまた、近隣の無線基地局から送信される報知情報を監視してその送信レートを把握し、その現在の送信レートに応じた送信レートを前記報知情報の送信レートとして設定するようにしたので、近隣の無線基地局の選択状況に応じて無線端末局を分散させることが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1にかかるデータ通信装置の構成を示すブロック図である。

【図2】 この発明の実施の形態1にかかるデータ通信装置の動作の流れを示すフローチャートである。

【図3】 この発明の実施の形態1にかかるデータ通信装置による無線端末局の分散方法の概念を説明するための図である。

【図4】 この発明の実施の形態1にかかるデータ通信

装置による無線端末局の分散の様子を説明するための図である。

【図5】 この発明の実施の形態2にかかるデータ通信装置の構成を示すブロック図である。

【図6】 この発明の実施の形態2にかかるデータ通信装置の動作の流れを示すフローチャートである。

【図7】 この発明の実施の形態3にかかるデータ通信装置の構成を示すブロック図である。

【図8】 この発明の実施の形態3にかかるデータ通信装置の動作の流れを示すフローチャートである。

【図9】 この発明の実施の形態4にかかるデータ通信装置の構成を示すブロック図である。

【図10】 この発明の実施の形態4にかかるデータ通信装置の動作の流れを示すフローチャートである。

【図11】 従来技術にかかる無線基地局の構成を示すブロック図である。

【図12】 従来技術にかかる報知情報パケット送信方法（従来装置の動作）を説明するための図である。

#### 【符号の説明】

11：送信フレーム作成部

12：送信レート制御部

13：報知情報送信レート記憶部

14：送信処理部

21：受信処理部

22：受信データ処理部

23：トラヒック測定部

31：管理端末監視部

41：近隣基地局送信レート管理部

60：報知情報送信周期

61～64, 71～74：報知情報

80, 81：無線基地局

91, 92：無線端末局

S11：フレーム種類通知信号

S12：送信レート指定信号

S13：報知情報送信レート取得信号

S21：受信パケット数通知信号

S22：報知情報送信レート通知信号

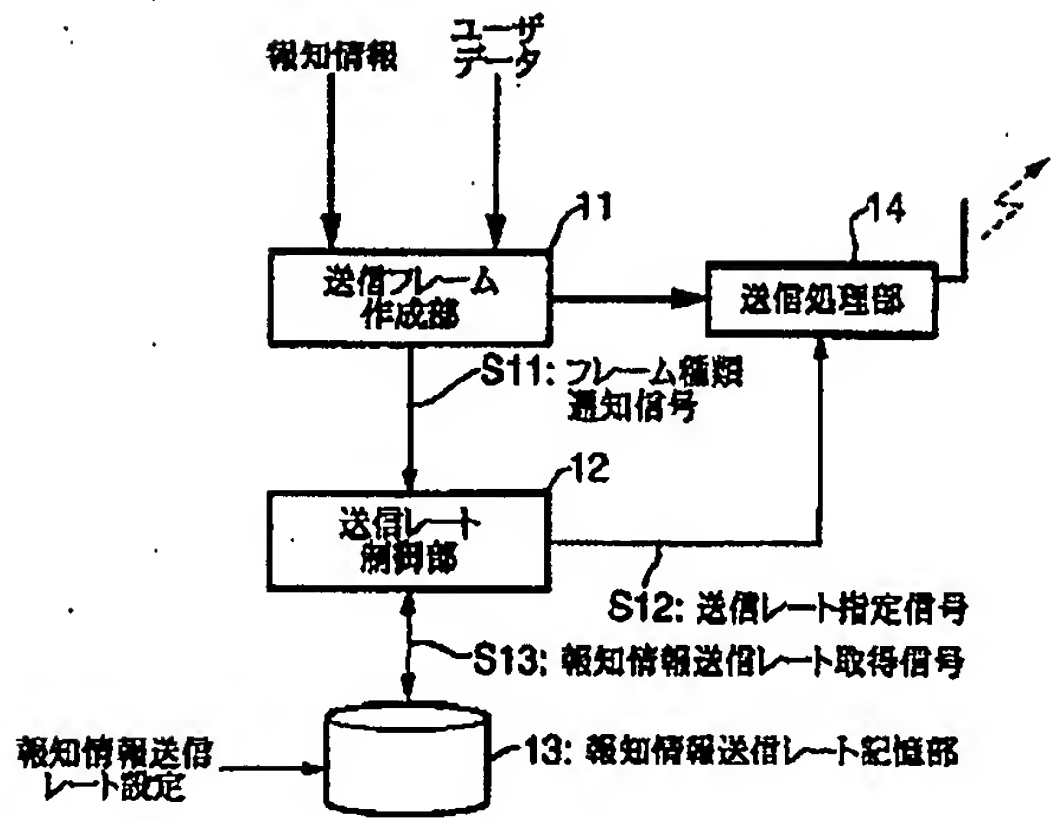
S31：端末数通知信号

S41：隣接基地局送信レート通知信号

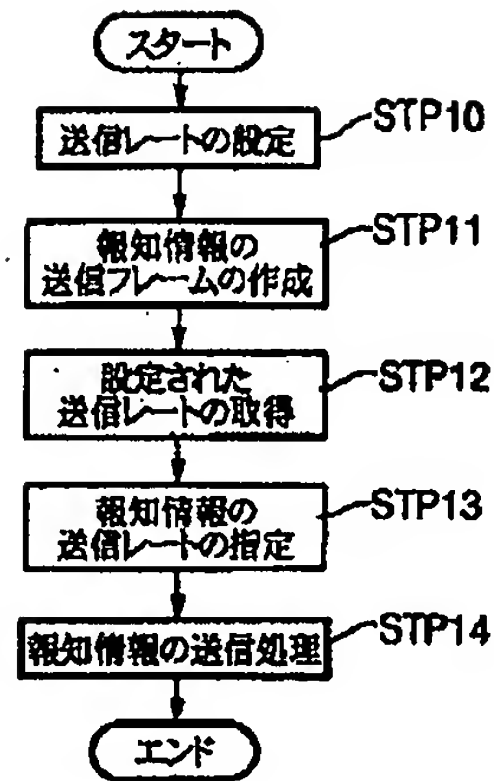
STP10～STP14, STP01～STP04：ステップ



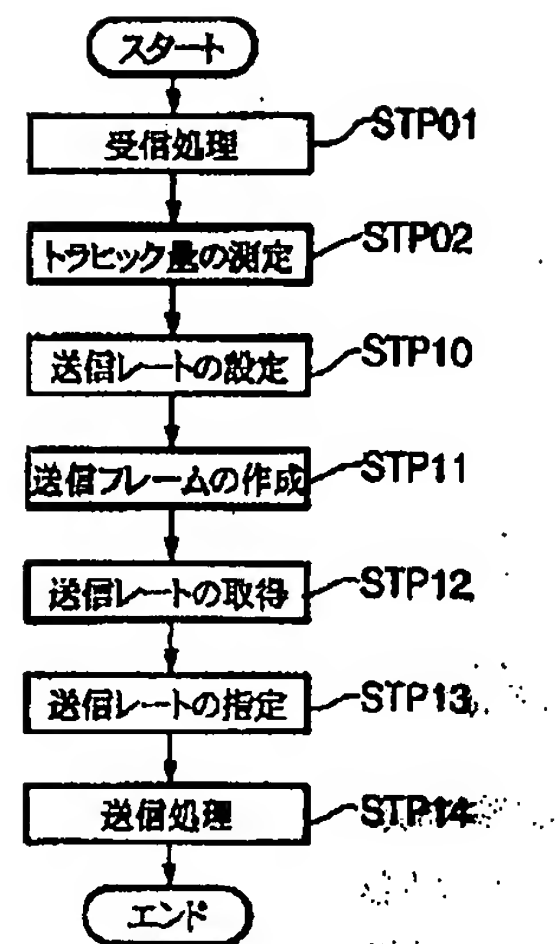
【図1】



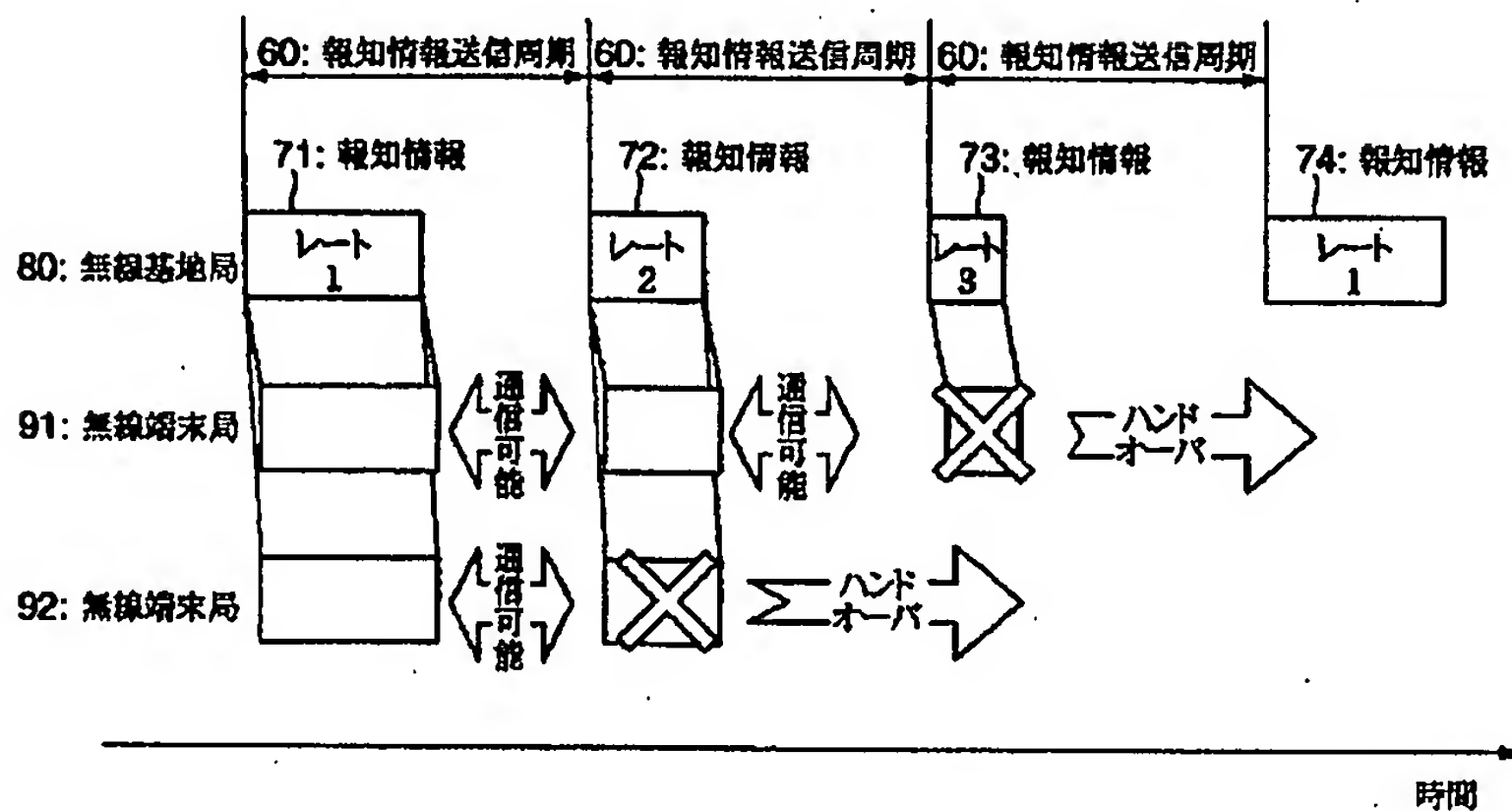
【図2】



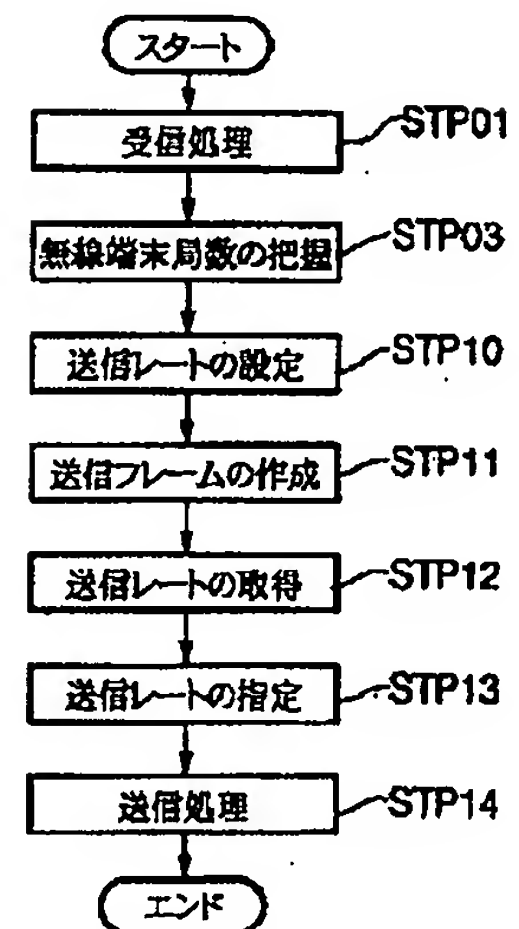
【図6】



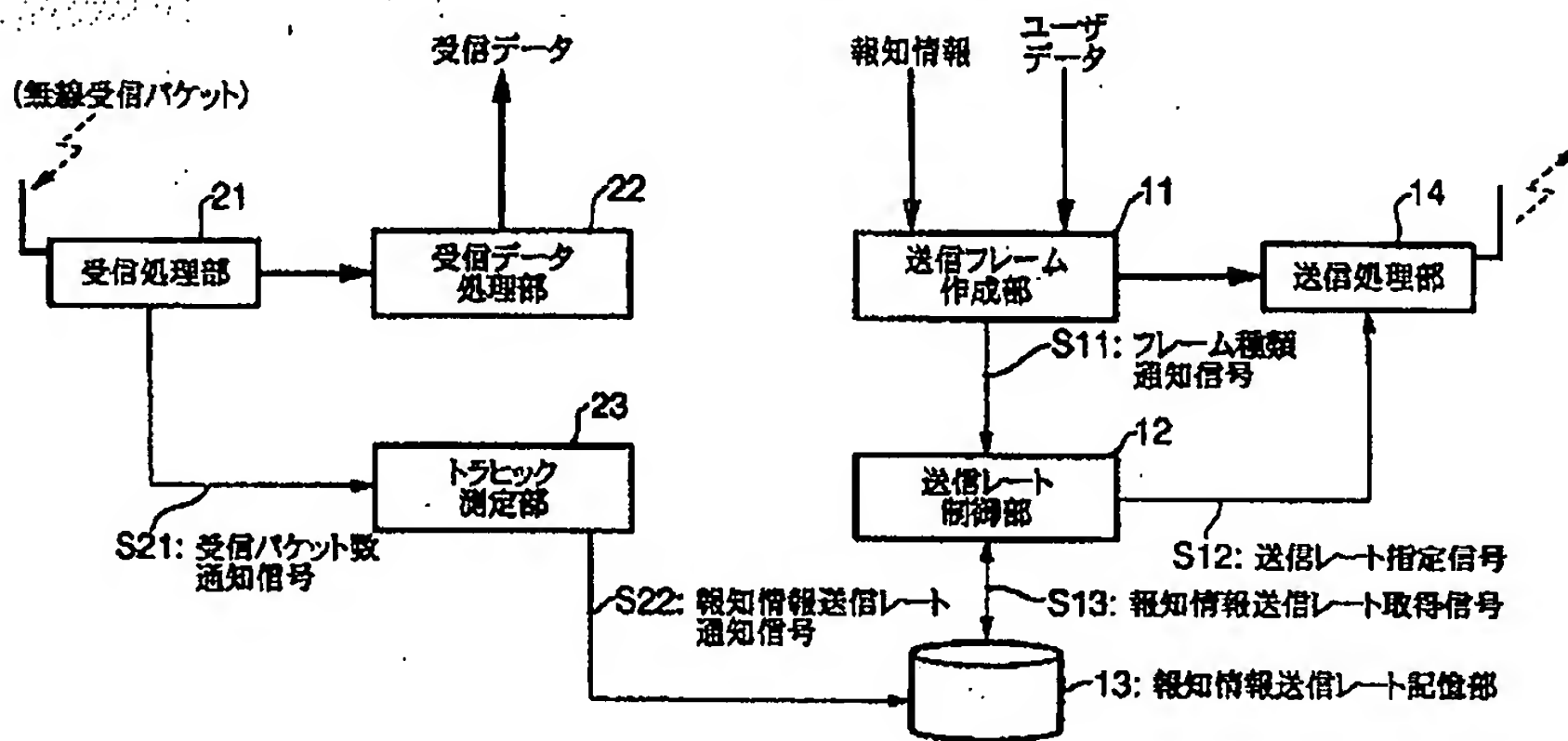
【図3】



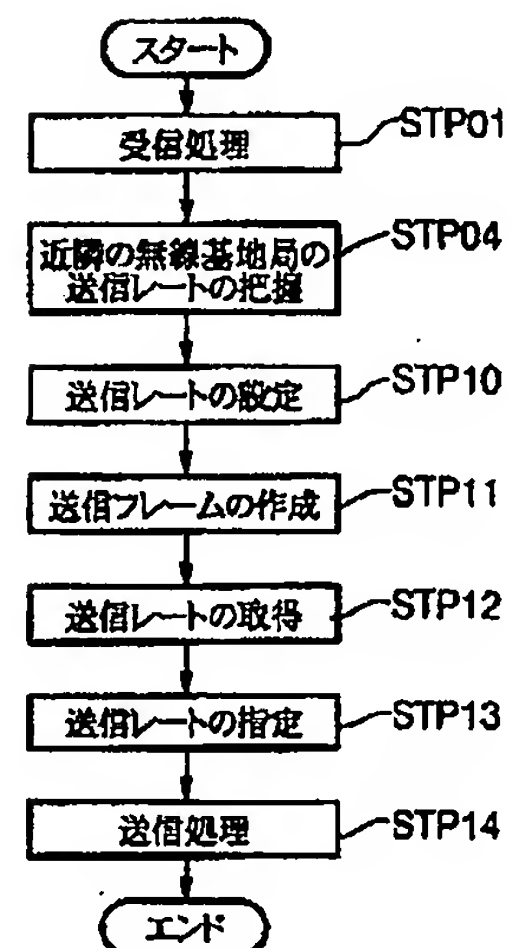
【図8】



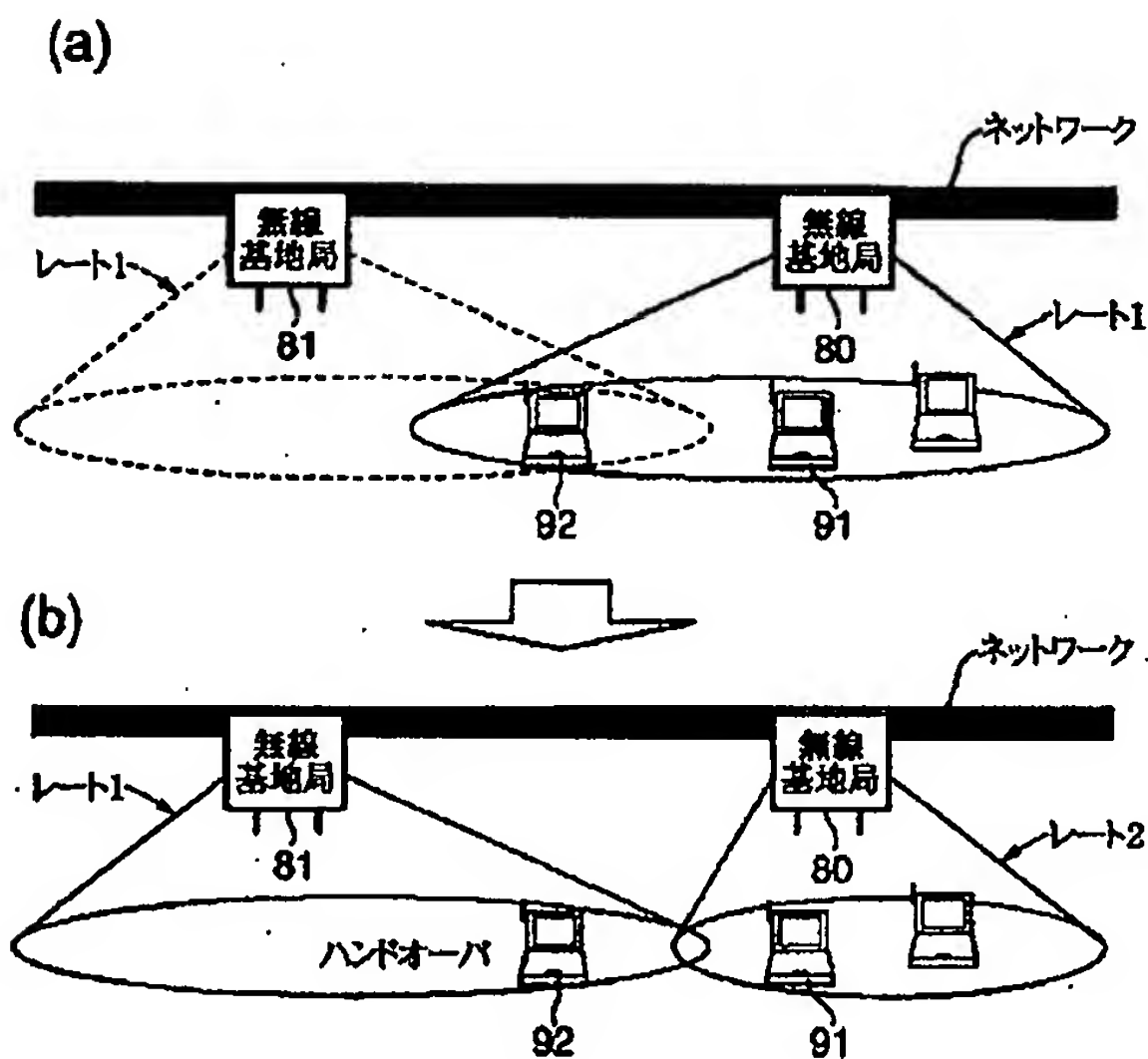
【図5】



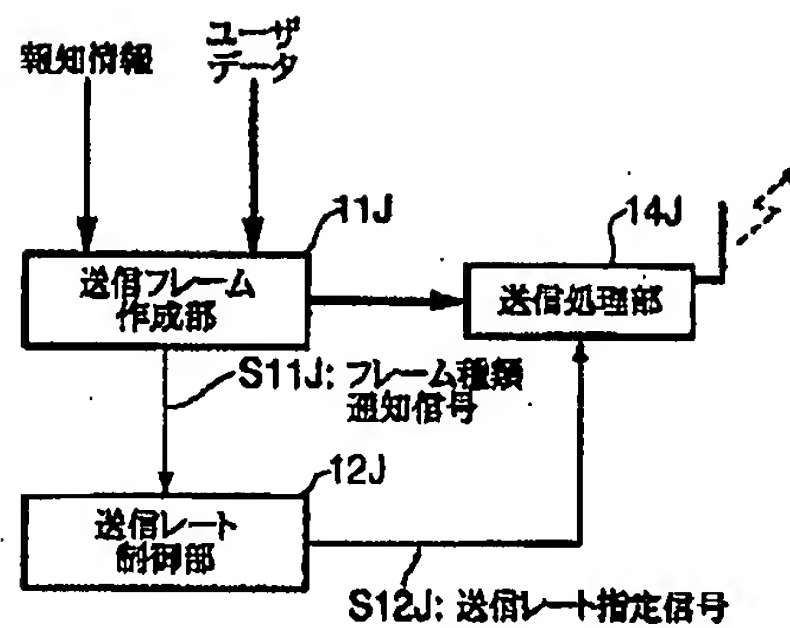
【図10】



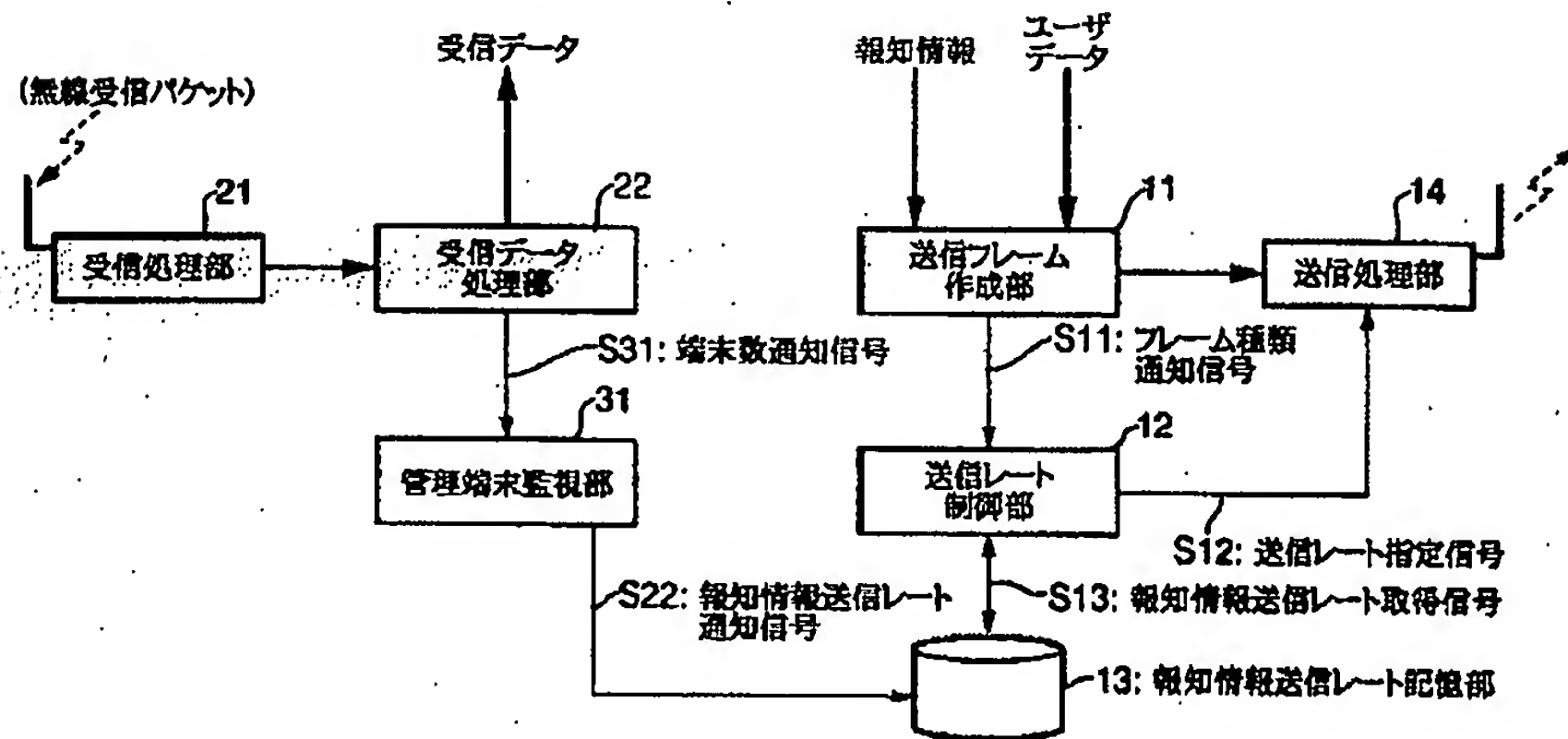
【図4】



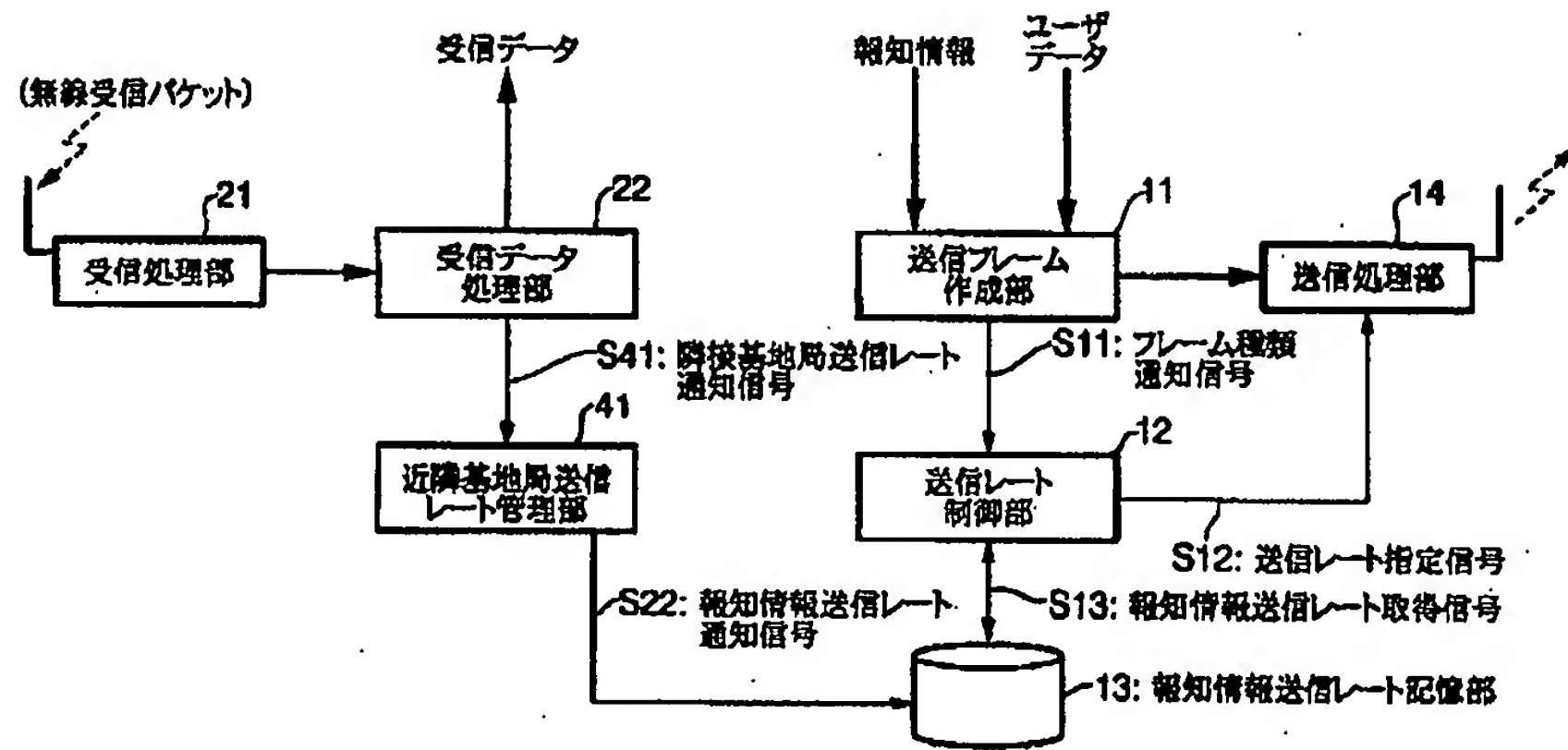
【図11】



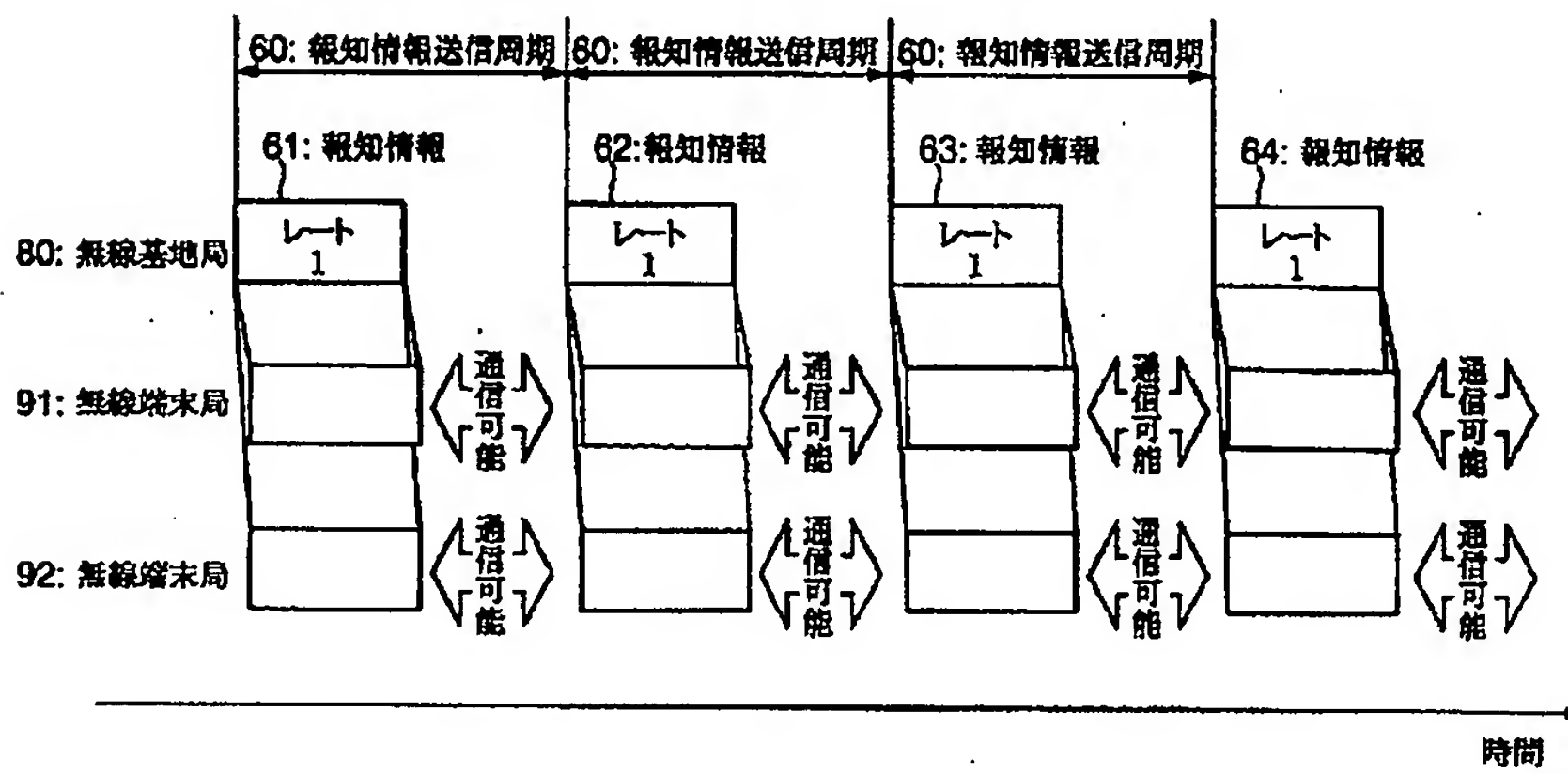
【図7】



【図9】



【図12】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K033 AA03 CB01 CB06 CB13 DA03  
DA19 DB18 EA06 EA07  
5K067 AA11 BB21 CC08 EE02 EE10  
EE22 EE72 GG04 GG11